媒体融合大潮下新媒体直播车建设的思考与实践

陈鹏 吴志超 董鹏程
（河北广播电视台，河北 石家庄 050031）

摘 要： 河北广播电视台新媒体直播车工程是媒体融合的一次重要实践。直播车是综合的新媒体移动平台，它的建设涵盖视频、音频、网络传输、电气控制等多个技术门类，必须能够适应河北省全地形、冬夏温差高、城乡网络差异大等特点。本文介绍了从工程前期调研到后期设计建设的全过程，详细剖析了直播车的各种功能和特点。

关键词： 5G；4K；新媒体；直播车；媒体融合　　**中图分类号：** TN948.2　　**文献标识码：** A
文章编号： 1671-0134（2021）07-082-04　　**DOI：** 10.19483/j.cnki.11-4653/n.2021.07.023
本文著录格式： 陈鹏，吴志超，董鹏程．媒体融合大潮下新媒体直播车建设的思考与实践 [J]. 中国传媒科技，2021（07）：82-85.

导语

2019 年 1 月 25 日，中共中央政治局在人民日报社就全媒体时代和媒体融合发展举行第十二次集体学习时，习近平总书记指出：推动媒体融合发展，要坚持一体化发展方向，通过流程优化、平台再造，实现各种媒介资源、生产要素有效整合，实现信息内容、技术应用、平台终端、管理手段共融互通，催化融合质变，放大一体效能，打造一批具有强大影响力、竞争力的新型主流媒体。河北广播电视台作为本省传统主流媒体，紧跟时代步伐，全面践行习近平总书记对媒体融合的要求，融合各种新媒体信息采集、生产、分发、反馈技术，重塑主流媒体形象，努力提高引导力和公信力。特别是在 2019 年 5 月，河北广播电视台新媒体中心通过自主设计和设备选型，完成了首个 8 通道 4K+5G 的新媒体直播车的建设工程。该车能同时为电视、广播、网络节目生产提供融媒体专业化服务。

新媒体直播车其实是一个可以移动的新媒体直播平台，它涵盖了视频、音频、网络传输、电气控制等多个技术门类，是促进广电媒体向新媒体领域跨越的桥梁。新媒体直播车与传统电视转播车、广播直播车的使用对象不同，它主要面向广大的网民生产节目内容，同时兼顾电视、广播内容生产，所以在进行新媒体直播车功能设计时也要根据这一情况展开。

1. 新媒体直播车使用对象与使用环境分析

1.1 使用对象分析

新媒体直播车的主要使用对象分为三大类：电视频道 + 网络视频直播、广播频率 + 网络视频直播、单纯网络直播。

1.1.1 电视频道 + 网络直播

传统的电视转播活动有着严谨的直播流程、严格的时间把控，直播的时效性、画面专业性最强，通常直播时间相对较短，也较少强调画面内外互动。这与电视频道线性播出、资源有限，有很大关系。通常在这种情况下网络直播只是作为电视频道内容的复制版在网络上播出，只是增加了与网友的实时互动环节。

1.1.2 广播频率 + 网络直播

在广播视频化的要求下，更多的广播节目非常愿意参与到各种事件的“大直播”中来。广播频率虽有着非常丰富的音频内容组织经验，但单一声音媒介传播能力有限，需要用更多的播音时长来描绘所表达的内容。

网络视频直播与广播频率直播的融合，要求新媒体直播车既要适应广播频率直播的特性，又要利用新媒体手段为在广播传播手段之外加上诸如图像、文字、视频、互动内容等多媒体信息，充分挖掘广播媒体与新媒体结合的优势，强调节目内容的互动性，扩大广播受众人群。同时还可以通过重构媒体的内容，增加互动环节，丰富媒体展示的层次和广度，增强广播媒介的传播力，为广播频率插上新的翅膀。

1.1.3 单纯网络直播

单纯的网络直播内容包括视频直播、图文直播两大类。作为服务全省的媒体机构，河北广播电视台新媒体中心接触的直播客户非常广泛：党政机关、学校、工厂、社会文化公司等。这些社会机构的直播诉求五花八门。例如：（1）服务某文化传播公司承揽的“拳击”赛事，要求由我台官方 App 进行直播的同时，向全国 40 家体育网络直播媒体进行数据流推送。（2）服务某“手游”赛事，此项赛事要在 IPTV 和手机端同步直播，还要求在 IPTV 进行多角度、多屏同播。（3）服务的某“酒类”厂家年会，要求多城市视频互动直播，直播通道要求加密，诸如此类的例子还非常多。这些社会机构的活动往往时效性强，从准备到实施的时间短，非常考验团队的技术设计经验和执行能力。为此，我们要基于新媒体直播车的工作能力来设计适合事前图文直播预热、事中视频直播，事后图文，短视频回顾的全方位直播方案，以满足不同客户的要求。

1.2 使用环境分析

河北省地域广阔，是包括山脉、沙漠、海滨、平原的全地形省份。全省夏季最高温度零上 40 多度，冬季最低温度能达到零下 30 多度。新媒体直播车是长期暴露在室外作业的设备，必须做好适应全地形、高温差的准备，尤其是对车辆的电气系统要有更严格的要求。[1]

新媒体直播车要经常行走在各种路况的公路上，如国家高速公路、颠簸的乡村公路、拥挤的城市小街道。鉴于此种情况，新媒体直播车在车体选型上要非常谨慎，既要能够高速行驶，又要有出色的通过能力，才能抵达全省各个直播地点。

全省各地的电力使用环境不同，依照以往的经验，乡村级电力接入点的电压经常不稳，工厂电力接入点的电压往往偏高，城市的电力接入点电压非常稳定而标准。作为能够保证直播的特殊车辆，新媒体直播车在设计伊始就要对电力进行科学的规划，既要保证车辆用电的安全可靠，又要保证电力接入快捷便利。

作为新媒体直播车的最重要特质，能够稳定使用互联网进行信号传输和独立组网，是该车的独门绝技。互联网信号传输方式比起以往卫星通讯、微波通讯有着巨大的价格优势。作为长期服务全省的新媒体直播团队，我们也发现不同经济条件下的城市、乡村网络接入环境非常不同。大城市的各运营商 5G 无线网络覆盖都很好，直接使用 5G+4K 进行无线信息传输和视频直播都没有问题。但在县乡环境下可能只能通过单一运营商 4G 无线网络或者有线网络进行直播。这对新媒体直播提出了很大的挑战，设备规划必须能够适用各种网络环境，哪怕通过聚合或者复用的形式也必须保证直播的顺利开展。



图 1 车辆外观实拍图

2. 车体选型与内部设计

2.1 车体的选型

新媒体直播车的承载车体选型是所有设计的基础，它直接制约了车内设施的规划和车辆外围设施功能的扩展能力。

传统电视转播车一般都采用 B 类转播车设计模式。这类车多采用单体重型卡车或者重卡车头加拖车作为承载体。[2]B 类转播车适合车内多功能区分配，也能够承载更大量的设备设施，从而为更多的讯道与功能设计创造条件。但是，这种设计下的承载车体本身自重较大，一般都在 8 吨以上，而且车辆的车体长度超过 12 米。不适合在乡村道路行驶，也不适合在城市狭窄、拥挤道路通行，在城市广场等铺装地面上也无法安放（对地面损坏很大）。鉴于以上情况我们选择了 C 类转播车设计模式，采用国产 17 座中型客车作为改装车体。该车车身长度 7.2 米，宽度 2 米，载重 5 吨，采用 3.0T 柴油发动机，后双轮胎。

首先，7.2 米的车体有足够的空间能够保障多功能区块的改装，加之原车的上客门设计在了副驾驶位置，节省了部分载客空间，为功能区的扩展提供了可能。把整车分为驾驶区、图文发稿区、视频直播区和设备运载区，不同的功能区块不做硬性隔离，保障空间使用的最优化。还有很重要的一点，原车体是载客车辆，改装后仍能够符合国家标准保证承载 7 人。这样一来，4 名摄像、1 名导播、1 名技术、1 名司机的小团队能够满足小型直播的工作需求，无需另加设备运输车辆或者是人员运输车辆，增加了使用经济性。

非承载式底盘设计保障了足够的承载力，后双胎在较差的公路上行驶也能够保证平稳，保障了设备运输的可靠性。同时在驻车时，即便是不升起支撑腿也能够保证车体不会有很大的晃动，增加了车辆的快速反应能力。7.2 米车长、2 米车宽也能够保证在狭窄街道中穿行。

车顶经过重新加固，可承载双驻车空调、电信级组网天线、摄像拍摄平台等。后门加装固定式攀爬梯，方便工程师检修和设备布设。

2.2 车内基础设施设计

新媒体直播车的内部基础设施设计由两个部分组成：固定式电力控制系统和车内改装设计。两个部分涉及的设备都采取小型化的设计方案。

2.2.1 固定式电力控制系统

电力控制系统是其他功能模块组运行的基础，需要长期固定在新媒体直播车机柜内。传统电视转播车的 380V 高耗能的设计方式不符合我们的设计要求，因为在城市小剧场或者乡村条件下拍摄，往往找不到 380V 大电流的接入点，所以会造成直播车无法使用。为此，我们通过改造，首先将高耗能的 10KW 双驻车空调与低耗能的 2KW 直播设备群分开供电链路，驻车空调直接由市电供电，不经过 UPS。主备 220V 低电流接入 UPS 保障直播设备用电。这样一来，即便是在电力不够的情况下也可断掉部分空调供电，优先保障直播设备用电。

为了避免电压过高或者电压不稳对设备造成损坏。车辆驻车接入市电后，电力先通过隔离变压器输出到车载 UPS（3KVA），而后经 UPS 稳压、整流后再进入配电盘将电力分配给直播用电设备。在无市电供电的情况下，车载 UPS 的电能可保证所有直播用电设备全部开启正常使用 10 分钟。为了保证安装的便捷性，采用了机头与电池组分离的机架式 UPS。

同时，另行设计了行车应急供电系统（逆变电源），该系统由逆变器、直流电源、12V/30A 充电机组成。逆变后电力输出 220V/50Hz、纯正正弦波失真率 $<3\%$。应急供电系统可在车辆行驶时供给车载网络接入设备、部分计算机设备使用，方便编辑、记者移动发稿。

2.2.2 车内改装设计

车内改装我们参照 GB/T 12503-1995 电视车通用技术条件进行改装，这里特别提到的是，所有涉及到的布料、毯料、油漆、线材等都必须是环保产品，改装后的车体内环境符合室内环境国家标准《GB50325-2010》。

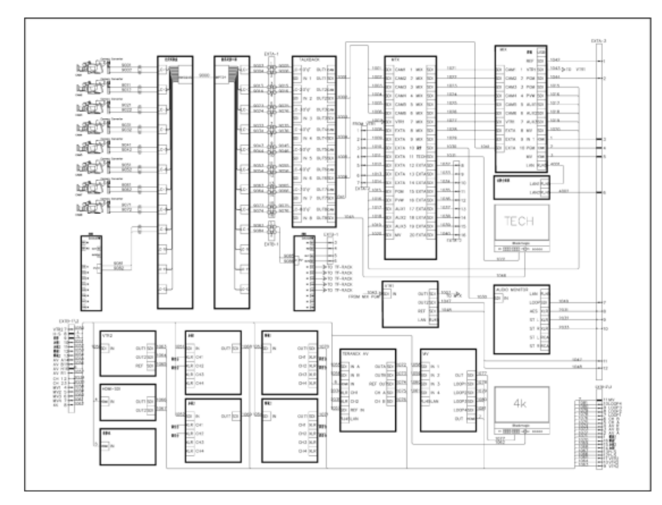


图 2　直播核心模块线路图

2.3　车内可实时拆解式功能模块组设计

车内可实时拆解式功能模块组由直播核心模块、视频辅助模块、音频辅助模块、网络分发模块构成。这种模块化的设计方式可以以核心模块为中心随意组合、拆分相关模块，用来满足不同条件下，不同客户的直播要求。

2.3.1　直播核心模块

直播核心模块设备由视频监视器、视频切换台（含独立音频输入）、视频矩阵、TALLY 内通话系统（含光传输）、硬盘录像机、音桥设备组成。摄像机采用 EFP 方式接入。直播核心模块设备被安装在一个可搬运式 8U 机柜内。这个 8U 机柜平时固定在新媒体直播车内，方便导播操作。需要搬运时，两个人就可以将其搬出，运输到其他场地进行独立导播工作。

不可否认，传统电视转播车采用的 ESP 模式讯道摄像机确实信号质量优秀，色温一致性强，摄像师只需要关注构图和聚焦，其他由专门的技术人员控制。但是，ESP 模式的摄像机必须通过综合光缆进行信号传输和供电，它自身没有录制功能，这些都严重限制了 ESP 模式电视转播车的灵活性。例如：一场在高楼上直播的节目，就很难将笨重的线缆拉到楼上去，而且适合 ESP 模式的讯道摄像机线缆长度也有限制。另外，如果需要多路的外挂机，每一台摄像机都要配一个独立的录像机，这都不好实现。EFP 摄录一体机能够避免这些缺点，它通过普通光纤与直播核心模块设备相连接，使用摄像机自身电池供电。同品牌、同型号、批次一致的 EFP 摄录一体机在同一调白环境下也能够实现色温基本一致，每台机器都可以独立录制，当然有利必然有弊，EFP 模式下为摄像师不仅要管理构图和聚焦，还增加了调节光圈的工作环节，这对摄像师操作设备的熟练程度确实是个挑战。

直播核心模块的设备能够随时拆分与其他模块进行有效组合，快速形成直播新单元，可以满足不同直播环境的快速部署。

2.3.2　视频辅助模块

视频辅助模块包括直播备路硬盘录像机、直播备路光传输设备、独立加嵌卡、解嵌卡、4 画分卡、技术监视器、监看示波器、时钟、HDMI 转 SDI 卡、SDI 转 HDMI 卡等。这些设备可以满足精准校时，外来信号输入，如：无人机信号、笔记本电脑信号、手机投屏信号等，还可以实现各种活动场景的对外内容输出，如：PGM 信号上大屏幕、导演返看信号等。

2.3.3　音频辅助模块

音频辅助模块的主体是一台紧凑型机架式数字调音台。此调音台支持 16 个模拟 XLR/TRS 混合麦克风 / 线路输入，1 个模拟 RCA 立体声线路输入，还支持 16 个模拟 XLR 输出，拥有 40 条输入混音通道和 20 条 Aux 母线以及 1 条立体声母线。机柜式数字调音台能够最大限度的节约机柜的使用空间，相比推子式的调音台也更好打理。并且通过 IP 化的设计，调音台能通过内组网能够使用 iPad、笔记本电脑无线操控，大大增加了便捷性。

数字调音台的主要任务是补充切换台自带音源输入功能的不足。直播车外出工作，现场收音和伴奏往往由主办方的前级调音台完成，直播车的数字调音台更多的是完成输出音量、声音相位、前级增益的调整，很少参与音频制作。数字调音台可以在多机位同播时为视频辅助模块中多路加嵌卡提供扩展音源，也可对 CD 机等外来音源提供入口。

2.3.4　网络分发模块

网络分发模块的功能是将制作好的视音频内容、图文内容通过互联网传输到台内的播出和制作单位。该模块包括互联网接入设备和信息传输设备。

互联网接入设备包括：远程网桥接入系统、远程光纤接入系统、近程 5G、4G 接入系统、车内数据交换和 WIFI 控制系统。远程网桥系统可以提供 30 公里内的直线网络接入，保证直播车在 5G、4G 的盲区可以进行工作。远程光纤接入系统可以独立架设光纤系统直接传输节目内容和数据，近程 5G、4G 接入系统可以让直播车直接使用多运营商网络系统传输节目内容。车内数据交换和 WIFI 控制系统能够使所有车内设备在统一的车内局域网内进行协调工作，完成诸如信号切换、字幕加载、声音调节、视频调色等工作。

信息传输设备包括：传输工作站、车载 5G 直播机、4K 实时编码器等，后一部分会详细论述。

2.4　4K+5G 直播系统设计

2.4.1　4K 视频系统

（1）UHD 摄像机搭载 4K 图像传感器和光纤扩展模块，可通过双向单模普通光纤系统传输 12G 视频 4K 内容，单模光纤最长传输距离可达 20 公里以上。

（2）4K 信号综合调度设备可实现 TALLY 信号加载，4K 信号输入输出，保证 2160P60 的节目信号输入 4K 到切换台或 4K 视频矩阵内，也可保证接入 4K 摄像机及时看到 4K 返送信号。4K 信号综合调度设备可以使用 15、16 号内嵌音频通道来实现多台摄影机SDI双向对讲功能。

（3）4K 视频矩阵拥有 12G-SDI 传输接口，全面支持所有 SD、HD 和 Ultra HD 视频格式。配备 40 路输入和 40 路输出，并包括视频同步功能和双电源接口。能通过

单根 12G-SDI 线缆连接所有使用 4K 视频的设备，能应对来自切换台、摄像机、录像机以及监视器等设备的信号指派和切换。

（4）4K 紧凑型切换台，兼容各类新型格式和高帧率，最高可达 2160p60 的 Ultra HD。它自带 16 个 Keyer，每级 M/E 各含 4 个，包括两个 Ultra HD 多画面分割器、全面 2D DVE、带 4 个画中画 DVE 的内置合成引擎，并且每路 12G-SDI 输入均配有全面再同步功能。切换台拥有独立的音频卡农输入接口，能够在局域网环境下使用多台笔记本电脑分别进行切换控制、音频控制、字幕加载和视频调色。

（5）4K 硬盘录像机，配有 12G-SDI 和 HDMI 2.0 接口，兼容 SD、HD、UHD 格式录制，还具备 VTR 式录机控制、广播级压缩和无压缩 10bit 4：2：2 记录功能。

（6）兼容 4K 的制式转换器可在模拟复合信号 YC 信号，SD、HD 和 UHD 数字格式信号间执行实时转换，获得不逊色于原画的优质影像，并能以每秒 12Gb 的速度实现数据传输。变换后的信号可满足不同用户的需求。

（7）适配 4K 的视频加嵌器、视频解嵌器、技术监视器等周边设备。

（8）4K 实时编码器，能够将单路 12G-SDI 的 4K 信号编码成可在网络传输的 IP 数据流实时传输，支持 TS over UDP/RTP/HTTP/RTSP；FLV over HTTP/RTMP；HTTP live 协议，也可以同时采集 5 路 HD-SDI 高清视频信号编码成多种码率的实时传输数据流。

2.4.2 5G 系统

（1）5G 无线数据终端（CPE）。新媒体直播车搭载 2 台 5G 无线数据终端。[3] 该终端安装国产 7nm 工艺巴龙 5000 型 5G 多模芯片，5G 峰值下载速度可达 2.3Gbps，同时还有双频 Wi-Fi 芯片，搭配四颗信号放大器，扩大 Wi-Fi 覆盖范围。插上 5Gsim 卡就能获得 5G 千兆宽带，支持移动、联通、电信等多家运营商，并向下兼容 4G，同时也支持插网线上网，提供两个全千兆网口。5G 无线数据终端内置全频段多极化蝶式天线，它可确保 360 度全方位捕捉更好的信号。

（2）车载 5G 直播机。车载直播机支持 4K 视频传输，可同时捆绑多路网络链路进行视频流优化传输，可达最优的传输性能和图像质量。 该直播机兼容 H.264 和 H.265（HEVC） 压缩标准，支持 5G 集成，也可以做到次秒级延时的传输，还支持网络时间同步功能。[4]

2.5 新媒体直播车应急方案设计

新媒体直播车的应急方案与传统电视转播车和广播直播车有相同之处，也有其自身的特点。

2.5.1 电力方面

电力采用主备 220V 市电接入方式，在配电盘上设置倒换开关。市电中主路一旦出现故障，直播车自动启动在线式 UPS 供电，并释放提示音。在 10 分钟保用时间内，人工切换电力倒换开关切入备路电力，保障设备供电。

2.5.2 视频方面

视频系统的核心是切换台和矩阵，以往电视转播车基本是采取同型号设备双链路备份的形式来实现直播热备。这样的配备确实能够大幅度降低直播期间设备故障带来的停播几率。但是，双备份的设备群必然会带来巨大的资金浪费，也必须找更多的空间来放置这些设备。我们采用的是不同信号设备互备的方式来解决的，以现有设计的 8 路输入信号为例，其中 6 路信号通过矩阵后进入切换台进行切换输出，1 路信号直接进入切换台进行切换，1 路信号直接连接监视器检修通道。如果矩阵发生故障还有 1 路信号可以通过切换台保障垫播。切换台如果发生故障，矩阵可以直接输出 6 路信号中的任何一路给信号传输设备进行垫播。[5] 单路的直播通道故障，在不停机的情况下通过监视器检修通道实现故障快速排查。

2.5.3 直播设备方面

4K 实时编码器和车载 5G 直播机，互为直播传输备份，两种直播设备分别插在切换台出口和矩阵出口，无故障时两个传输通道的内容可以保持一致。

2.5.4 网络方面

新媒体直播车采用不同运营商的 5G、4G、网桥、光纤等形式接入互联网，我们可以依照不同的网络条件任选其中两种，完全能够保障不同环境下网络环境的安全性。

结语

新媒体直播车工程是河北广播电视台在媒体融合方面的一次重要的尝试。将 5G 和 4K 技术相融合将会极大促进创新节目形态创新、丰富传播手段、优化用户体验。[6] 要做到更加快速的机动反应和全天候不受地域影响的服务全省、完成直播任务，良好的技术方案将起到至关重要的作用。我们将会积累更多的经验，利用好各种新技术手段，将河北媒体融合推向更深远的层次，打造具有强大影响力、竞争力的新型主流媒体。媒

参考文献

[1] 江涛． 高清电视转播车系统设计 [J]. 广播与电视技术，2014（3）：94-99.

[2] 尹乐 . 高清转播车设计探讨 [J]. 新媒体研究，2019（4）：27-28.

[3] 齐翼，尹利 .4K 超高清视频采集传输在 5G 平台的应用 [J]. 现代电视技术，2019（4）：102-103.

[4] 赵玉霞 .5G+ 超高清视频产业现状研究 [J]. 通讯世界，2020（1）：82-83.

[5] 宋庆． 小型高清电视转播车系统设计与应用 [J]. 现代电视技术， 2016（5）：102-104.

[6] 王艳，宗兴 .5G 移动通信给广播电视带来的影响及发展机遇 [J]. 中国新通信， 2020（2）：1.

作者简介：陈鹏（1977-），男，浙江丽水，河北广播电视台新媒体中心视讯部科长，研究方向：广播电视新媒体端应用；吴志超（1988-），男，河北廊坊，河北广播电视台新媒体中心视讯部副科长，研究方向：广播电视新媒体端应用；董鹏程（1989-），男，河北石家庄，河北广播电视台新媒体中心视讯部科员，研究方向：广播电视新媒体端应用。

（责任编辑：张晓婧）